

MODULARIO
2004-101

EPO 4/1034

Ministero delle Attività Produttive
Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi
Ufficio G2

REC'D 25 MAR 2004

WIPO

PCT

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:

Invenzione Industriale

N. GE2003 A 000011



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Roma, il

23 DIC. 2003

Per IL DIRIGENTE

Dr.ssa Paola Giuliano

BEST AVAILABLE COPY

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA GE2003 A 000011

REG. A

DATA DI DEPOSITO 12/02/2003

DATA DI RILASCIO

NUMERO BREVETTO

A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione MATTEUCCI Francesco

Residenza Genova

TITOLO
Metodo per il taglio e la rimozione di linee di tubi sommerse,
ed apparato atto a condurre tale metodo"



Classe proposta (sez./cl./scl/)

(gruppo/sottogruppo)

L. RIASSUNTO

Metodo per il taglio e la rimozione di linee di tubi sommerse comprendente le fasi seguenti:

- a- determinazione della posizione della linea di tubi sommersa da rimuovere;
 - b- posizionamento sulla detta linea di mezzi di guida per il posizionamento di mezzi di taglio e di mezzi di ricupero delle sezioni di tubo tagliate, detti mezzi di guida essendo riposizionabili lungo detta linea ed essendo stabilmente collegati con una imbarcazione destinata alla collezione delle sezioni recuperate;
 - c- posizionamento guidato dei mezzi di taglio e posizionamento guidato dei mezzi di ricupero;
 - d- taglio della sezione di tubo di lunghezza prestabilita e successiva rimozione di detta sezione mediante detti mezzi di ricupero;
 - e- trasferimento della sezione di tubo recuperata da detti mezzi di ricupero a detta imbarcazione;
 - f- riposizionamento dei mezzi di guida lungo la porzione restante di linea da rimuovere, e ripetizione delle fasi precedenti da c ad e fino a completa rimozione della linea di tubo sommersa;
- ed un apparato per la conduzione di tale metodo.

M. DISEGNO

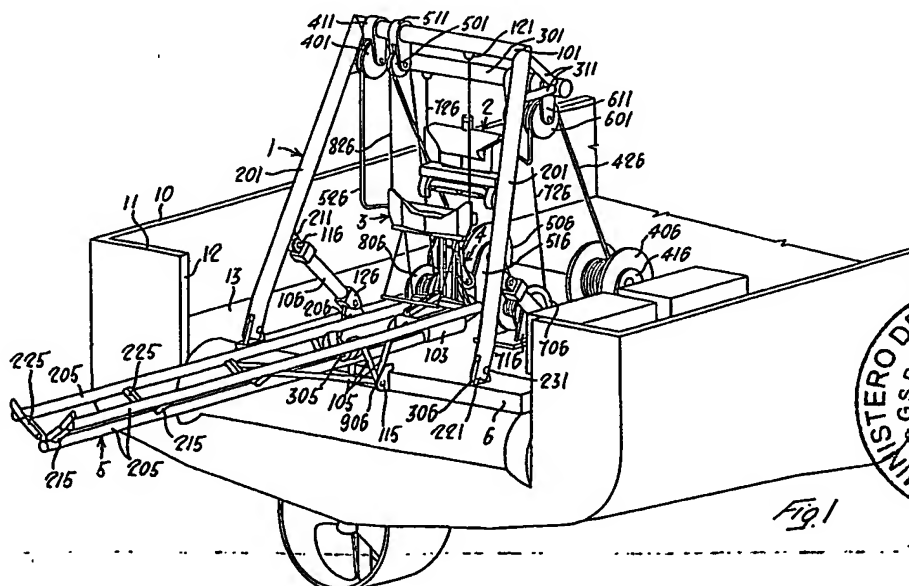


Fig. 1





DESCRIZIONE del brevetto per invenzione industriale
avente per titolo: "Metodo per il taglio e la rimozione di
linee di tubi sommerse, ed apparato atto a condurre tale
metodo", appartenente al Sig. MATTEUCCI Francesco, di
nazionalità Italiana, a Genova.

Indirizzo: Francesco MATTEUCCI

Via Gualco 4b

16165 Genova

Depositato il 12 FEBBRAIO 2003 al No. **GE 2003A 000011**

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un metodo per il taglio
e la rimozione di linee di tubi sommerse, nonché un apparato
atto a condurre tale metodo.

Sono attualmente in corso di smantellamento un
ingente numero di piattaforme per l'estrazione petrolifera o
di gas naturali, e questo porterà a breve termine a dover
rimuovere numerose condutture di collegamento di tali
installazioni con la terraferma.

Non sono previsti attualmente dei sistemi di ricupero
specifici, e quindi i costi appaiono in genere estremamente
elevati. Infatti, le alternative che fino ad oggi possono essere
prese in considerazione prevedono da un lato l'uso di squadre
di sommozzatori per il taglio in profondità delle condutture,
e quindi l'uso di mezzi di ricupero controllati dalla
superficie su di una apposita imbarcazione. Questo tipo di



metodica di lavoro, che è poco raccomandata a causa della sempre più crescente sensibilità ai rischi in cui incorrono i lavoratori subacquei, presenta dei tempi molto dilatati a fronte di costi decisamente rilevanti, principalmente imputabili all'impiego dei numerosi operatori specializzati che operano in modo complementare solo saltuariamente. Si possono infatti recuperare in questo modo giornalmente poche sezioni di tubo da circa 24 metri l'una, con un costo per sezione piuttosto elevato.

Un'altra possibile soluzione per la rimozione di linee sommerse di tubi comprende l'impiego delle stesse navi utilizzate per la posa dei tubi. Queste navi, altamente specializzate, sono assai poco numerose ed è difficile che siano immediatamente disponibili nella zona di operazioni; questo sistema, seppure estremamente più rapido, dato che tali navi possono recuperare sino a 100/120 sezioni al giorno, è tuttavia vantaggioso soltanto nel caso in cui si debbano rimuovere linee di tubi di lunghezza considerevole, dato che la mobilitazione sul luogo ed il costo giornaliero di una nave posa-tubi è particolarmente elevato.

Scopo della presente invenzione è quindi fornire un metodo per la rimozione di linee di tubi sommersi che consenta lo smantellamento di linee di dimensioni anche limitate mantenendosi in un ambito di costi accettabile. Per ottenere questo tipo di risultati, è necessario che il metodo



utilizzi un tipo di imbarcazione facilmente reperibile e di dimensioni sostanzialmente contenute in rapporto all'operazione svolta, tipicamente un "supply vessel" di 60-70 m, e che il taglio e la rimozione delle linee di tubi sommersi siano effettuati senza alcun intervento di operatori subacquei.

Oggetto della presente invenzione è pertanto un metodo per il taglio e la rimozione di linee di tubi sommerse comprendente le fasi seguenti:

- a- determinazione della posizione della linea di tubi sommersa da rimuovere;
- b- posizionamento sulla detta linea di mezzi di guida per il posizionamento di mezzi di taglio e di mezzi di ricupero delle sezioni di tubo tagliate, detti mezzi di guida essendo riposizionabili lungo detta linea ed essendo stabilmente collegati con una imbarcazione destinata alla collezione delle sezioni ricuperate;
- c- posizionamento guidato dei mezzi di taglio e posizionamento guidato dei mezzi di ricupero;
- d- taglio della sezione di tubo di lunghezza prestabilita e successiva rimozione di detta sezione mediante detti mezzi di ricupero;
- e- trasferimento controllato della sezione di tubo recuperata da detti mezzi di ricupero a detta imbarcazione;



f- riposizionamento dei mezzi di guida lungo la porzione restante di linea da rimuovere, e ripetizione delle fasi precedenti da c ad e fino a completa rimozione della linea di tubo sommersa.

Un altro oggetto della presente invenzione è un apparato atto a condurre il metodo sopra descritto.

Ulteriori vantaggi e caratteristiche della presente invenzione risulteranno evidenti dalla seguente descrizione dettagliata di una forma esecutiva eseguita, a scopo esemplificativo e non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, in cui:

la figura 1 è una vista in prospettiva dell'apparato atto a condurre il metodo secondo l'invenzione, montato su di una adeguata imbarcazione;

le figure da 2 a 10 illustrano schematicamente in prospettiva la sequenza delle fasi operative del metodo secondo la presente invenzione;

la figura 11 illustra un particolare in prospettiva riguardante i mezzi di guida dell'apparato atto a condurre il metodo dell'invenzione;

la figura 12 la una vista in sezione lungo la linea XII-XII di figura 11;

la figura 13 è un particolare in sezione lungo la linea XIII-XIII di figura 11;

la figura 14 mostra in prospettiva i mezzi di taglio ed





mezzi di recupero delle sezioni di linea di tubi sommersa dell'apparato dell'invenzione;

la figura 15 è una vista in sezione di un particolare della figura 14;

la figura 16 è una vista schematica in elevazione laterale di un particolare della figura 1; e

la figura 17 è una vista in sezione di un particolare di figura 11.

In figura 1 è illustrata in assonometria una forma esecutiva dell'apparato per la conduzione del metodo secondo la presente invenzione; con 1 è designato un portale comprendente una traversa 101 e due montanti 201, oscillante rispetto ad una piastra di supporto 6, che è stabilmente collegata al piano di coperta 13 di un'imbarcazione 10, e disposta in corrispondenza del varco 12 della parete 11 di poppa della detta imbarcazione 10. Il portale 1 è collegato alla detta piastra 6 tramite l'accoppiamento, grazie ai perni 231, delle forcelle 221 alle estremità dei montanti 201 con i golfari 306 sporgenti dalla piastra 6. I due montanti 201 presentano, nella porzione rivolta verso la piastra 6, due golfari 211 sporgenti radialmente che ne consentono l'accoppiamento con le estremità 116 dei martinetti 106, che all'estremità 126 opposta sono incernierati ai golfari di supporto 206 sporgenti dalla piastra 6. Al portale 1, in corrispondenza della traversa



101 è collegato a sbalzo, tramite i bracci 311, un trave 301, sostanzialmente della stessa lunghezza della traversa 101.

Sulla traversa 101 sono collocate le due pulegge 401 e 501, liberamente girevoli nei rispettivi supporti 411 e 511 che sono calettati sulla detta traversa 101; questi supporti possono essere sia fissi che rotanti intorno alla traversa. La puleggia 501 rinvia il cavo 826 che sostiene il gruppo di ricupero 3 delle sezioni di tubo, a cui è collegato il gruppo di taglio 4. Il cavo 826 proviene dal rocchetto 806 collocato nel suo supporto 816 sulla piastra di supporto 6, ed una sua estremità è fissata all'occhiello 121 della traversa 101. Analogamente, la puleggia 401 rinvia il condotto 526 di alimentazione, di seguito citato come ombelicale 526, al gruppo 3 di ricupero e 4 di taglio, che a sua volta proviene dal rocchetto 506 disposto sulla piastra tramite il supporto 516. Allo stesso modo, sul trave 301 a sbalzo sono supportate, liberamente girevoli le pulegge 601 e 701, che rinviano rispettivamente il condotto di alimentazione 426, di seguito citato come ombelicale 426, ed il cavo di sospensione 726 del gruppo di guida 2; il condotto 426 proviene dal rocchetto 406 sistemato sulla piastra 6 tramite il supporto 416 ed il cavo 726 è avvolto sul rocchetto 706, anch'esso collocato sulla piastra stessa tramite il supporto 716.

In corrispondenza del bordo di uscita della piastra 6



rivolto verso l'apertura 12 della parete di poppa 11 dell'imbarcazione 10, è disposto un braccio guidatubi 5 oscillante, imperniato tramite i perni 115 di un telaio 105 di supporto a squadra ai golfari 906 sporgenti dal bordo di detta piastra 6. Il braccio guidatubi 5 comprende tre elementi tubolari 205 disposti sostanzialmente a V e collegati tra loro mediante i traversini 215; sui detti traversini 215 sono sistemati i rulli di guida 225 per le sezioni di tubo recuperate. In prossimità dell'estremità del braccio guidatubi 5 rivolta verso l'imbarcazione 10, sono disposte, su elementi longitudinali di scorrimento più oltre meglio illustrati e descritti, le ganasce di presa 305.

In figura 2 è illustrata una prima fase operativa del metodo secondo la presente invenzione; alle parti uguali corrispondono uguali numerali. Il braccio guidatubi 5 è stato ribaltato, mediante mezzi opportuni, in posizione sostanzialmente perpendicolare al piano di galleggiamento dell'imbarcazione 10; il portale 1, sotto l'azione dei martinetti idraulici 106, sporge ora al di fuori della parete 11 di poppa dell'imbarcazione 10. Il gruppo 2 di guida è stato calato verso la linea di tubi 40 sommersa; sulla sommità del gruppo 2 sono sistemati i mezzi 102 di determinazione della posizione della linea di tubi 40, che consentiranno il posizionamento del gruppo di guida 2 sulla detta linea.

Nella fase successiva, illustrata in figura 3, il gruppo

di guida 2 si è disposto immediatamente al di sopra della linea di tubi 40; la testata 202 del gruppo di guida 2 permette la rotazione del supporto di base 302, che è ora disposto con l'asse longitudinale parallelo all'asse della linea di tubi 40. Nella figura 4, la testata 202 del gruppo di guida 2, che è anche mobile lungo l'asse longitudinale della base 302, si è spostata ad una estremità della base 302 stessa, in corrispondenza all'estremità libera della linea di tubi 40. Le ganasce 402 poste alle due estremità della base 302 del gruppo di guida 2 sono state preventivamente serrate sulla detta linea 40; la base 302 del gruppo di guida è inoltre provvista dei cingoli 502, che ne consentono lo spostamento lungo la linea di tubi 40.

Nella successiva fase illustrata in figura 5, il gruppo di ricupero 3 ed il gruppo di taglio 4 ad esso collegato vengono ora calati lungo il cavo 726 del gruppo di guida 2, mediante i bracci 203, sporgenti a sbalzo dal gruppo 3 di ricupero, che alla loro estremità libera sono in grado di accoppiarsi in modo scorrevole con detto cavo 726. Il gruppo di ricupero 3 provvisto, nella sua porzione inferiore, di una clampa di presa 103 per l'accoppiamento con la sezione di tubo da recuperare; sulla clampa 103 è sistemata una guida 303 in cui è inserito un cursore 413 accoppiato ad un trapezio 403 che consente l'equilibratura del gruppo di ricupero.

Successivamente, come illustrato in figura 6, la clampa





di presa del gruppo 3 di ricupero viene posizionata sulla linea 40 ed azionata così da stringere il tubo della linea medesima. Nella fase seguente, di cui alla figura 7, i bracci 203 vengono sganciati dal cavo 726, il cursore 413 del trapezio 403 viene spostato all'estremità opposta della guida 303, così da consentire alla sezione di tubo 41 di disporsi in un assetto verticale o sub-verticale, ed il gruppo di taglio 4 viene azionato così da sezionare la linea 40 di tubi. La sezione di tubo 41 originata dal taglio effettuato nella fase illustrata in figura 7 viene a questo punto recuperata (figura 8).

Al termine della risalita in superficie, come risulta dalla figura 9, la sezione 41 di tubo della linea 40 viene ad accoppiarsi con il braccio guidatubi 5, dove viene bloccata grazie ai mezzi di presa 305; il gruppo 3 di ricupero può a questo punto essere sganciato dalla sezione 41 (figura 10). Il braccio guidatubi 5 viene ribaltato in posizione sostanzialmente parallela al ponte dell'imbarcazione 10 e quindi alla piastra 6 mentre la sezione di tubo recuperato viene traslata di alcuni metri verso l'alto con lo spostamento assiale dei mezzi di presa 305 lungo il braccio guidatubi; dopo il disimpegno dei mezzi di presa 305, l'azionamento dei rulli 225 sul braccio guidatubi 5 permetterà quindi di caricare a bordo la sezione di tubo 41.

Il gruppo 2 di guida, non mostrato nella figura 10, che



è rimasto vincolato alla linea sommersa ancora da recuperare, sarà spostato lungo la detta linea 40, previo allentamento delle clampe 402 di bloccaggio, tramite l'azionamento dei cingoli 502, fino a posizionarlo in corrispondenza del punto in cui andrà eseguito il taglio successivo della linea 40. Per il taglio ed il ricupero di una ulteriore sezione di tubo, il braccio guidatubi 5 sarà nuovamente calato, ed il gruppo 3 di ricupero, unitamente al gruppo di taglio 4 ad esso collegato, di nuovo ammainato, dopo essere stato ricollegato tramite i bracci 203 al cavo 726 del gruppo 2 di guida.

Nella forma esecutiva illustrata nelle figure precedentemente descritte da 2 a 10, il metodo dell'invenzione si intendeva applicato ad una linea sommersa di tubi che presentasse già un'estremità libera. Se invece dovesse essere eseguito un primo taglio, in modo da separare la linea di tubi dalla struttura cui la stessa è collegata, le fasi eseguite secondo il metodo dell'invenzione saranno sostanzialmente le medesime, tranne che per il fatto che dopo il primo taglio non verrà eseguito alcun ricupero, ed i mezzi di guida saranno riposizionati lungo la linea di tubi alla distanza opportuna per la generazione di una sezione di tubo della lunghezza desiderata, preferibilmente nell'ordine dei 20-25 metri.

In figura 11 è illustrato in prospettiva il gruppo 2 di guida dell'apparato atto a condurre il metodo secondo



l'invenzione. Come già descritto in precedenza, tale gruppo 2 consta di una testata 202, comprendente due lamiere 212 affacciate, sulle quali è disposto il corpo galleggiante 222; all'interno della testata 202 scorre il cavo 726, rinviato dalle pulegge 242, e si inserisce l'estremità dell'ombelicale 426 di alimentazione. La testata 202 è montata un albero 602, disposto sull'asse verticale della detta testata 202, rotante di 180 gradi grazie ad un attuatore alloggiato sempre all'interno della stessa testata 202, ed inserito nel supporto mobile montato nella feritoia 332 della base di supporto 302, come meglio descritto in seguito. Sulla sommità del galleggiante 222 sono posizionati i mezzi 102 di determinazione della posizione della linea di tubi 40, nel caso specifico un sonar 112 ed una videocamera 122 del tipo "pan & tilt". Ai lati dei mezzi 102 di determinazione della posizione della linea 40 sono presenti una bussola 252 ed un elemento per il rilevamento elettronico quale beacon o transponder 232.

La base di supporto 302 del gruppo di guida 2 è provvista a ciascuna delle sue estremità di una coppia di ganasce 402 destinate all'afferramento della linea 40, così come illustrato nelle figure precedentemente descritte, imperniate alla base 302 tramite i perni 412. Sono inoltre previsti, disposti lungo i suoi lati maggiori ed agenti su piani inclinati di un angolo di circa 45° rispetto al piano della base



302 stessa, due cingoli motorizzati 502, che consentono lo spostamento del gruppo 2 lungo la linea 40. Sulle pareti laterali della base sono posizionati gli ugelli 312, per l'eiezione di getti d'acqua proveniente dalla unita' di pompaggio 322, che consentono lo spostamento e rotazione del gruppo 2 per facilitarne il suo posizionamento sulla linea 40. Analoghi ugelli 422 e 432, anch'essi collegati alla unita' di pompaggio 322, sono disposti sulle ganasce 402, rispettivamente sulle pareti frontali e sull'estremità libera delle dette ganasce; tali ugelli consentono di allontanare dalla linea 40 gli eventuali sedimenti che ostacolerebbero il movimento ed il clampaggio del gruppo di guida 2.

La sezione di figura 12 mostra l'interno della base 302, dove è collocato il carrello 612 a cui è collegato l'albero 602 montato sulla testata 202. Il carrello scorre su due guide longitudinali 652 e 662; la guida 662 è una madrevite accoppiata con una boccola filettata 632 montata in detto carrello 612, e collegata ad una estremità ad un moto riduttore 642. In figura sono visibili gli assi 522 delle ruote 512 dei cingoli 502; gli assi delle ruote 512 ad una estremità di ciascun cingolo 502 sono accoppiati rispettivamente ad un motore 532. Le ganasce 402, sono imperniate alla base 302 tramite i perni 412, e presentano ciascuna, all'estremità rivolta verso detta base, i golfari 452 che alloggiano il perno 442, cooperante con lo stelo 712 dell'attuatore lineare 702





disposto tra le dette estremità delle ganasce 402.

Nella figura 13 è meglio evidenziato il sistema che consente l'apertura e la chiusura delle ganasce 402 rispetto alla linea di tubi 40. Un attuatore lineare 702 è disposto all'interno della base 302, tra le due ganasce 402; i due perni 442 collocati nei golfari 452 delle ganasce 402 cooperano il rispettivo stelo 712 dell'attuatore 702 e consentono l'oscillazione delle ganasce 402 medesime rispetto ai perni 412.

In figura 14 è illustrato il gruppo di ricupero 3, cui è associato il gruppo di taglio 4. Il gruppo di ricupero 3 comprende un telaio superiore 603 costituito da due lamiere 613 all'interno dei quali sono alloggiare due pulegge di rinvio 633 del cavo 826 di alaggio del gruppo. Dalle lamiere 613 si dipartono due staffe 653 nelle quali è inserita una traversa 643; su uno delle lamiere è collegata una piastra 623, su cui sono collocati, incernierati, due bracci a sbalzo 203, accoppiati a due martinetti idraulici 213 che ad una estremità sono collegati alla piastra 623, mentre lo stelo 223 di ciascuno dei martinetti 213 si collega a ciascuno dei bracci 203. All'estremità libera di ciascuno dei bracci 203 è posizionato un uncino 253 chiuso da perno 243 che è accoppiato ad un attuatore 233 alloggiato all'interno del braccio 203. Dalla traversa 643 si dipartono i tiranti 513 e 433 di supporto rispettivamente del trave 503, associato al



corpo scatolare 113 della ganascia 103, e del trapezio 403, che è a sua volta collegato tramite i lembi 423 ed il perno 433, al cursore 413 inserito nella guida 303. Il cursore è accoppiato alla madrevite 313 provvista del motore 323, indicato a tratto e punto in figura; come risulta dalla figura 15, il cursore 413 sporge radialmente da una boccia filettata 453 accoppiata alla madrevite 313 e inserita nella guida 303.

Il gruppo di taglio 4 è solidale al corpo scatolare 113 della ganascia 103, essendo le guide 204 fissate alla forcella 123 collegata a tale corpo scatolare. Sulle guide 204 è montata scorrevolmente la piastra 104, da cui si dipartono i bracci 134. Alle estremità di ciascun braccio 134 è disposta una puleggia folle 704 di rinvio del cavo diamantato 804; un'altra puleggia di rinvio 604 è collocata sull'orecchia 114. Alla piastra 104 è collegata la boccia 414 accoppiata alla vite senza fine 404 provvista di mezzi di azionamento 424. Al centro della piastra 104 è invece disposta la puleggia 504 che è calettata sull'albero 314 del motore 304.

In figura 16 è illustrato un particolare in elevazione laterale riguardante il braccio guidatubi 5 illustrato in figura 1. Come si può vedere, il braccio guidatubi 5 è collegato, in prossimità della sua estremità rivolta verso l'interno dell'imbarcazione 10, con un martinetto idraulico 405. L'estremità libera dello stelo 415 del martinetto 405 è accoppiata con l'asola 235 collocata sull'elemento tubolare



205 del braccio 5; l'estremità opposta del martinetto 405 risulta invece collegata oscillante alla piastra 6 di supporto dell'apparato sull'imbarcazione 10. I mezzi di presa 305 sono montati mobili sulla guida 315, provvisti di mezzi di azionamento, non mostrati in figura.

In figura 17 è infine illustrato un particolare in sezione relativo alla testata 202 del gruppo 2 di guida. All'interno delle due lamiere 212 sono sistemati i mezzi di azionamento che consentono la rotazione dell'albero 602; sul detto albero è calettata una ruota dentata 672 che coopera con la ruota dentata 272 di un motore 262 collocato nella testata 202. La rotazione dell'albero 602 è guidata dai mezzi di scorrimento 682. L'albero 602 appare inserito nel carrello 612, in cui è disposta la boccola a madrevite 632 cooperante con la guida filettata 662; simmetricamente, è inserita scorrevole nel carrello 612 anche la guida 652.

Il funzionamento dell'apparato atto a condurre il metodo secondo la presente invenzione apparirà evidente da quanto segue. Come risulta da figura 2 e figura 16, l'azionamento dei martinetti 106 che agiscono sul portale 1 e dei martinetti 405 che permettono il posizionamento in assetto verticale del braccio guidatubi 5 mettono l'apparato in condizione di cominciare ad operare. Il gruppo 2 di guida viene ammainato verso il fondale e quindi verso la linea di tubi 40. I cavi 726 del gruppo 2 di guida e 826 del gruppo 3

di recupero sono generalmente dei cavi d'acciaio di sezione adeguata; i cavi 726 e 826 sono mantenuti in tensione costante, in modo da compensare i movimenti dell'imbarcazione. Gli ombelicali di alimentazione 426 e 526 sono di un diametro opportuno, tale da consentire il trasporto di energia e dei vari comandi ai tre gruppi 2, 3 e 4, e dotati di una capacità di carico in trazione superiore al peso del gruppo a cui e' collegato, per consentirne il recupero di emergenza.

Il gruppo di guida 2 assolve sostanzialmente a due compiti: la determinazione della posizione della linea destinata alla rimozione e la creazione di mezzi di guida stabilmente connessi tra la linea stessa e l'imbarcazione. Quando viene a trovarsi nella situazione illustrata in figura 2, il gruppo di guida 2 viene attivato nelle sue funzioni di determinazione della esatta posizione della linea, che da bordo non può che essere rilevata in modo approssimato. A tale scopo sono previsti sul corpo galleggiante 222 la videocamera 122 ed il sonar 112; inoltre è previsto il posizionamento sul corpo galleggiante 222 di una bussola 252, in posizione tale da poter essere facilmente controllata mediante la videocamera 122. Un mezzo di rilevamento elettronico 232 permette di verificare la posizione dell'imbarcazione rispetto al gruppo di guida 2 e mantenere sotto controllo costante la posizione della linea di





tubi 40. Ulteriormente, la videocamera 122 sarà utile nelle fasi successive del metodo per controllare il funzionamento del gruppo di taglio 4. Il corpo galleggiante 222 disposto sulla testata 202 ha il compito di rendere, grazie alla sua ragguardevole spinta di galleggiamento, il gruppo 2 di guida ad assetto verticale sostanzialmente costante.

La testata 202 è collegata alla base di supporto 302 del gruppo di guida 2 mediante l'albero 602, che è in grado di ruotare, grazie all'azione del motore 262 illustrato in figura 17, di $\pm 90^\circ$ rispetto al proprio asse verticale. Lo stesso albero è disposto sul carrello 612 in modo da poter spostare la testata 202 in corrispondenza dell'estremità della base di supporto rivolta verso la sezione di linea 40 da tagliare. Il gruppo di guida 2, una volta che la posizione della linea di tubi 40 è stata individuata, viene allineato con la detta linea utilizzando gli ugelli 312 di eiezione di acqua, per permettere sia la rotazione che gli spostamenti laterali. Una funzione sostanzialmente diversa è quella assolta dagli ugelli 422 e 432 posizionati sulle ganasce 402, che servono principalmente a rimuovere i sedimenti dalla linea per favorire sia un migliore serraggio delle ganasce 402, che un migliore scorrimento dei cingoli 502 quando il gruppo 2 è in fase di spostamento lungo la linea 40. Tali ugelli 312, 422 e 432 sono alimentati dalla unita' di pompaggio 322 in cui è racchiusa una pompa per acqua di mare. Il serbatoio 342,



posizionato sulla fiancata opposta della base di supporto 302 del gruppo 2, contiene invece una pompa ad olio con opportuni mezzi di azionamento (entrambi non mostrati nelle figure); l'olio, alimentato ad una pressione di circa 200 bar, fornisce l'energia alle diverse funzioni presenti nel gruppo di guida 2.

Le ganasce 402 afferrano la linea 40, e la loro presa sarà chiaramente più salda quando verranno calati gruppi di ricupero 3 e di taglio 4, mentre al momento dello spostamento del gruppo 2 lungo la linea 40 la presa sarà allentata, in modo da permettere ai cingoli 502 di far procedere il gruppo nella direzione desiderata.

Il gruppo di ricupero 3 ed il gruppo di taglio 4, tra di loro solidali, vengono calati, come illustrato nella figura 5, lungo il cavo 726 che funge da guida per detti gruppi fino alla linea di tubi 40 destinata al taglio ed alla rimozione. L'accoppiamento tra il cavo ed il gruppo di ricupero 3 è realizzato tramite i bracci sporgenti a sbalzo dalla piastra 623 del telaio superiore 603 di detto gruppo. Tali bracci 203 sono retraibili, mediante l'azionamento dei martinetti 213, e possono impegnarsi o disimpegnarsi dal collegamento con il cavo 726 attraverso la chiusura, od apertura dell'uncino 253, ottenuta agendo sul rispettivo attuatore 233 del perno 243. Durante la discesa verso la linea 40 di tubi la clampa 103 è disposta parallelamente al piano del fondale; a tale scopo il



trapezio 403 è disposto all'estremità della guida 303 opposta a quella rivolta verso il gruppo di taglio 4. Detto trapezio può essere spostato lungo la guida 303, grazie al suo collegamento con il cursore 413 provvisto di una boccola filettata 453 accoppiata alla madrevite 313 inserita in detta guida 303. Infatti, se per il posizionamento e l'afferramento della linea di tubi 40 la migliore disposizione della ganascia 103 è quella parallela al piano del fondale, viceversa per il ricupero della sezione di tubo 41 è molto più conveniente che questo possa disporsi in modo sostanzialmente verticale o sub-verticale rispetto al fondale stesso; in questo modo infatti si minimizza la resistenza dell'acqua e si evita anche l'eventuale deformazione della sezione di tubo. Risulta quindi opportuno, prima del taglio e ricupero della detta sezione 41 di tubo, effettuare lo spostamento del trapezio 403 nel modo descritto in precedenza. In tali condizioni, la ganascia 103 sarà collegata al telaio superiore 603 solo tramite i tiranti 513 della traversa 503, solidale al corpo scatolare 113 della detta ganascia 103; tali tiranti sono liberamente oscillanti rispetto alla detta traversa 503.

La ganascia 103 del gruppo di ricupero 3 può essere azionata in diversi modi, e preferibilmente il suo azionamento sarà sostanzialmente analogo a quello descritto per le ganasce 402 del gruppo di guida 2, descritto in precedenza ed illustrato nelle figure 12 e 13.



Il gruppo di taglio 4 entra in funzione quando la ganascia 103 è posizionata in presa sulla linea di tubo 40, come illustrato nelle figure 6 e 7. Il cavo diamantato 804 ad anello chiuso è montato sulle pulegge 504, 604 e 704; le due pulegge 704 sono posizionate sui due bracci di sostegno 134 che sono disposti in modo da consentire agevolmente il taglio della linea 40, mentre la puleggia 504 è motorizzata e trasmette il moto al cavo 804. La piastra di supporto 104 viene condotta lungo le guide 204 cui è collegata, tramite l'azione della boccola 414 collegata a detta piastra 104 ed accoppiata alla vite senza fine 404, provvista di mezzi di azionamento 424. Una volta ultimato il taglio, la piastra 104 viene riportata nella posizione illustrata in figura 14, e la sezione di tubo 41, che è afferrata dalla ganascia 103, può essere recuperata.

Nella forma esecutiva illustrata e precedentemente descritta il gruppo di taglio 4 ed il gruppo di ricupero 3 sono tra di loro solidali; tuttavia tale gruppo di taglio non deve necessariamente essere recuperato dopo ogni taglio effettuato, visto che il suo ruolo, nel metodo secondo l'invenzione si svolge nei pressi del fondale sulla linea 40. Sotto questo punto di vista il gruppo di taglio potrebbe essere associato anche al gruppo di guida 2, anche potrebbe essere preferibile poter recuperare il gruppo di taglio senza sganciare il gruppo di guida dalla linea, ad





esempio per eventuali manutenzioni del detto gruppo in corso di lavorazione o sostituzione del cavo diamantato. Il gruppo di taglio potrebbe quindi essere completamente indipendente, ed essere calato anch'esso lungo il cavo 726 del detto gruppo di guida 2.



RIVENDICAZIONI

1. Metodo per il taglio e la rimozione di linee di tubi sommerse comprendente le fasi seguenti:

- a- determinazione della posizione della linea (40) di tubi sommersa da rimuovere;
- b- posizionamento sulla detta linea di mezzi di guida (2) per il posizionamento di mezzi di taglio (4) e di mezzi di ricupero (3) delle sezioni di tubo tagliate, detti mezzi di guida (2) essendo riposizionabili lungo detta linea (40) ed essendo stabilmente collegati con una imbarcazione (10) destinata alla collezione delle sezioni ricuperate;
- c- posizionamento guidato dei mezzi di taglio (4) e posizionamento guidato dei mezzi di ricupero (3);
- d- taglio della sezione di tubo di lunghezza prestabilita;
- e- rimozione di detta sezione mediante detti mezzi di ricupero (3);
- f- trasferimento della sezione di tubo recuperata da detti mezzi di ricupero a detta imbarcazione (10);
- g- riposizionamento dei mezzi di guida (2) lungo la porzione restante di linea da rimuovere, e ripetizione delle fasi precedenti da c ad f fino a completa rimozione della linea (40) di tubo sommersa.

2. Apparato atto a condurre il metodo per il taglio e la rimozione di linee di tubi sommerse secondo la rivendicazione 1, comprendente: mezzi di taglio (4) di dette



linee (40) di tubi sommerse, mezzi di ricupero (3) delle sezioni (41) tagliate di dette linee (40), mezzi di guida (2) per il posizionamento di detti mezzi di taglio (4) e di ricupero (3), mezzi di sospensione (1) di detti mezzi di guida (2), di taglio (4) e di ricupero (3), e mezzi di trasferimento (5) delle sezioni (41) di tubo ricuperate al vano di carico di un'imbarcazione (10), detti mezzi essendo collocati su un apposito supporto comprendente una piastra (6) disposta sul ponte di detta imbarcazione (10) in corrispondenza di una apertura (12) formata sulla sua parete di poppa (11).

3. Apparato secondo la rivendicazione 2, in cui detti mezzi di sospensione comprendono un portale (1) comprendente due montanti (201) ed una traversa (101, 301) cui sono collegati i mezzi (501, 506, 701, 706) atti a calare ed issare al bordo di detta imbarcazione detti mezzi di guida (2), detti mezzi di taglio (4) e detti mezzi di ricupero (3), detto portale essendo disposto su detta piastra di supporto (6) in corrispondenza del bordo di uscita rivolto verso detta apertura (12) formata sulla sua parete di poppa (11).

4. Apparato secondo la rivendicazione 3, in cui detti montanti (201) di detto portale (1) sono incernierati oscillanti (221, 306) a detta piastra di supporto, e provvisti di mezzi attuatori (106) che consentono il posizionamento di detto portale (1) sostanzialmente a sbalzo rispetto alla parete di poppa (11) di detta imbarcazione (10).



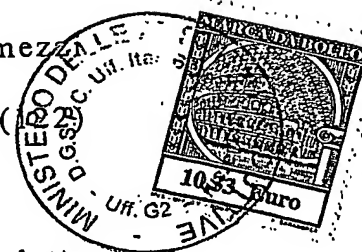
5. Apparato secondo la rivendicazione 3 o 4, in cui, in detto portale (1), in corrispondenza della traversa (101) è collegato a sbalzo, tramite dei bracci (311), un trave (301), parallelo e sostanzialmente della stessa lunghezza della traversa (101).

6. Apparato secondo la rivendicazione 5, in cui sulla detta traversa (101) e sul detto trave (301) sono disposte le pulegge di rinvio (501, 701) dei cavi (826, 726) di sospensione dei mezzi di guida (2), dei mezzi di recupero (3) e dei mezzi di taglio (4).

7. Apparato secondo una qualunque delle rivendicazioni da 2 a 6, in cui detti mezzi di guida comprendono un gruppo di guida (2) comprendente: una base (302) di supporto provvista di mezzi di afferramento (402) a detta linea di tubi sommersa (40), mezzi per la movimentazione (502) di detta base (302) su detta linea (40), ed una testata (202) montata su di un albero (602) girevole su detta base (302), essendo previsti su detta testata mezzi di rinvio (242) del cavo (726) di collegamento con detti mezzi di sospensione (1), un corpo galleggiante (222) e mezzi di rilevamento (102) della posizione di detta linea sommersa (40).

8. Apparato secondo la rivendicazione 7, in cui detti mezzi di rilevamento comprendono almeno una videocamera (112) ed un sonar (112).

9. Apparato secondo la rivendicazione 8, in cui su detta





testata è ulteriormente prevista una bussola (252) disposta nel campo visivo della videocamera (122).

10. Apparato secondo una qualunque delle rivendicazioni da 7 a 9, in cui detto albero (602) è collocato su di un carrello (612) mobile nel senso della lunghezza di detta base (302) di supporto, così da posizionare detta testata (202) ad una delle due estremità di detta base (302).

11. Apparato secondo una qualunque delle rivendicazioni da 7 a 10, in cui detta base di supporto (302) è provvista, lungo i suoi bordi perimetrali, di una pluralità di ugelli (312) orientati ortogonalmente rispetto al piano di scorrimento del cavo (726) di sospensione di detto gruppo di guida (2), in grado di eiettare fluido a pressione fornito tramite opportuni mezzi (322).

12. Apparato secondo una qualunque delle rivendicazioni da 7 a 11, in cui detti mezzi di afferramento comprendono delle ganasce (402) provviste di opportuni mezzi di azionamento (702, 712) disposti in detta base di supporto (302).

13. Apparato secondo una qualunque delle rivendicazioni da 7 a 12, in cui detti mezzi di movimentazione comprendono degli elementi atti alla traslazione quali ruote o cingoli (502) disposti lungo i fianchi di detta base di supporto (302) con una reciproca inclinazione preferibilmente di 90°.

14. Apparato secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti da 2 a 13, in cui detti mezzi di recupero



comprendono un gruppo di ricupero (3) comprendente mezzi di afferramento (103) provvisti di un corpo scatolare (113) sostanzialmente rettangolare, essendo detto corpo scatolare (113) collegato ad un telaio superiore (603), in cui sono disposti i mezzi di rinvio (633) del cavo (826) collegato a detti mezzi di sospensione, tramite dei tiranti (433, 513).

15. Apparato secondo la rivendicazione 14, essendo ad una estremità di detto corpo scatolare (113) disposto un trave (503) stabilmente collegato a detto corpo (113) alle cui estremità sono collegati due dei detti tiranti (513), ed essendo disposta longitudinalmente rispetto a detto corpo (113) una guida (303) in cui è mobile un cursore (413) associato ad un trapezio (403) ortogonale a detta guida (303), alle cui estremità sono collegati altri due dei detti tiranti (433).

16. Apparato secondo la rivendicazione 14 o 15, in cui detto telaio superiore è provvisto di due bracci (203) a sbalzo disposti ortogonali al piano di scorrimento del cavo (826) di sospensione del gruppo di ricupero (3), provvisti di mezzi di retrazione (213, 223) e provvisti, alla loro estremità libera (253), di mezzi di accoppiamento (233, 243) rilasciabili con detti mezzi di guida (2).

17. Apparato secondo una qualunque delle rivendicazioni da 2 a 16, in cui detti mezzi di taglio comprendono un gruppo di taglio (4) preferibilmente comprendente un cavo diamantato



ad anello chiuso (804) rinviato su di una pluralità di pulegge (704, 604, 504) di cui almeno una motorizzata (504), disposte in modo tale da determinare un piano di taglio perpendicolare alla detta linea di tubi sommersa (40), dette pulegge (704, 604, 504) essendo collegate ad una piastra montata scorrevole su di almeno una guida (204), ed associata a mezzi di azionamento (404, 414) per la movimentazione di detta piastra (104) in avvicinamento ed in allontanamento da detta linea sommersa (40).

18. Apparato secondo la rivendicazione 17, in cui detto gruppo di taglio (4) è montato solidale a detto gruppo di ricupero (3).

19. Apparato secondo una qualunque delle rivendicazioni da 2 a 18, in cui detti mezzi di trasferimento delle sezioni (41) di tubo ricuperate comprendono un braccio guidatubi (5) incernierato al bordo di uscita della piastra di supporto (6) rivolto verso l'apertura (12) della parete di poppa (11) dell'imbarcazione (10), provvisto di mezzi d'azionamento (405, 415) per la sua movimentazione da una posizione sostanzialmente perpendicolare al ponte (13) dell'imbarcazione (10) ad una sostanzialmente parallela, e provvisto di mezzi di afferramento (305) della sezione di tubo (41) ricuperata e mezzi guida in scorrimento (225) di detta sezione (41).



IL SEGRETARIO GENERALE
(Dott. Guido Molinari)
OPERATORE AMMINISTRATIVO
Luciana Porsia

Genova, 12 FEBBRAIO 2003

p. incarico :

Attilio Porsia - Bruno Porsia - Dino Porsia
Consulenti in Proprietà Industriale

1/12

GE2003A000011

IL SEGRETARIO GENERALE
(Dott. Guido Molinari)

OPERATORE AMMINISTRATIVO
Luciana Boninatti

Luciana Boninatti



Attilio Porsia - Bruno Porsia - Dino Porsia
Consulenti in Proprietà Industriale

Attilio Porsia

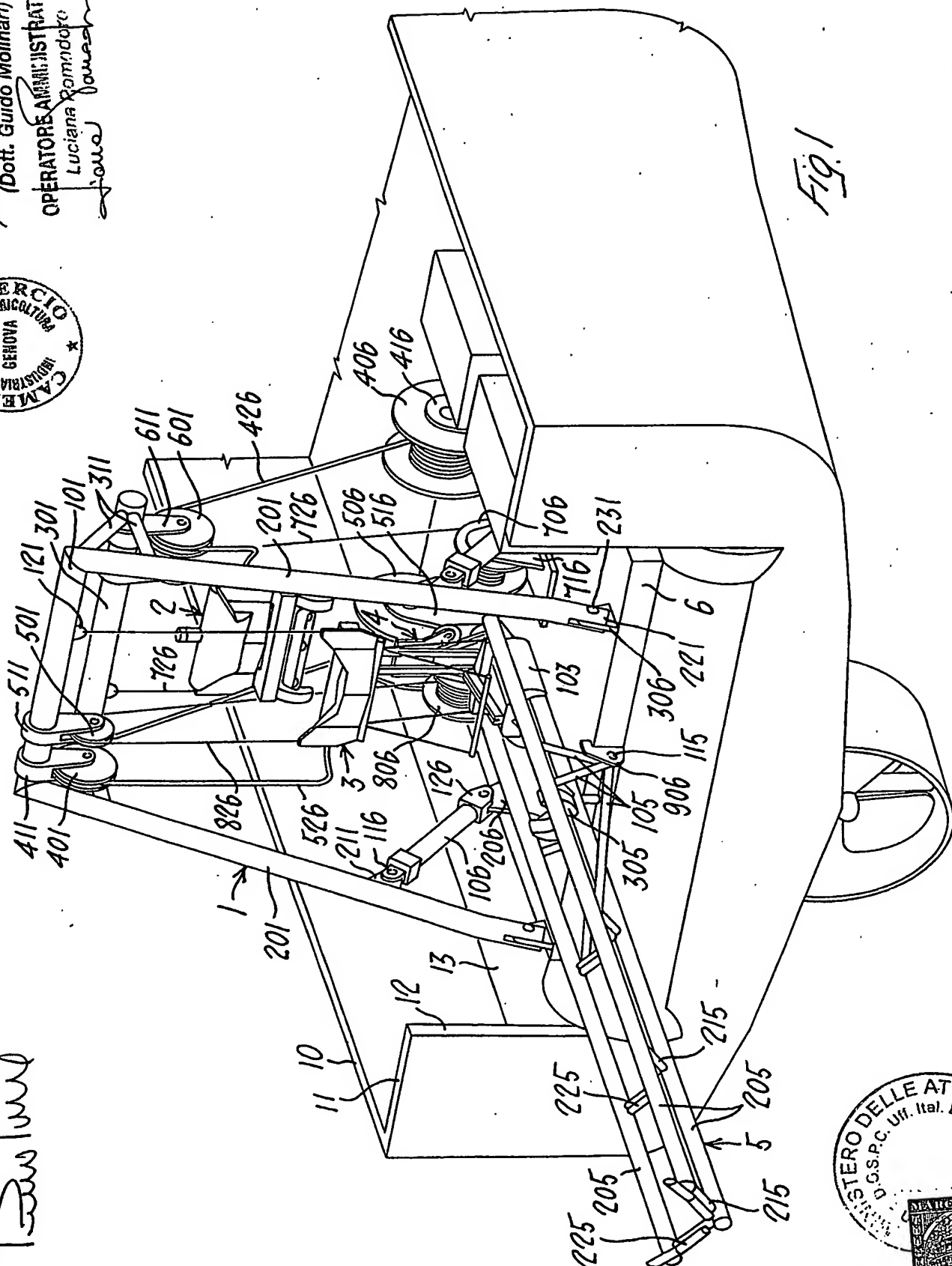


Fig. 1



2/12

GE2003A000011

SEGRETERIA GENERALE
(Dott. Guido Molinari)
OPERATORE ASSISTENTE STRUTTURALE
Luciana Porticelli
Pace



Attilio Porsia - Bruno Porsia - Dino Porsia
Consulenti in Proprietà Industriale
Porsia

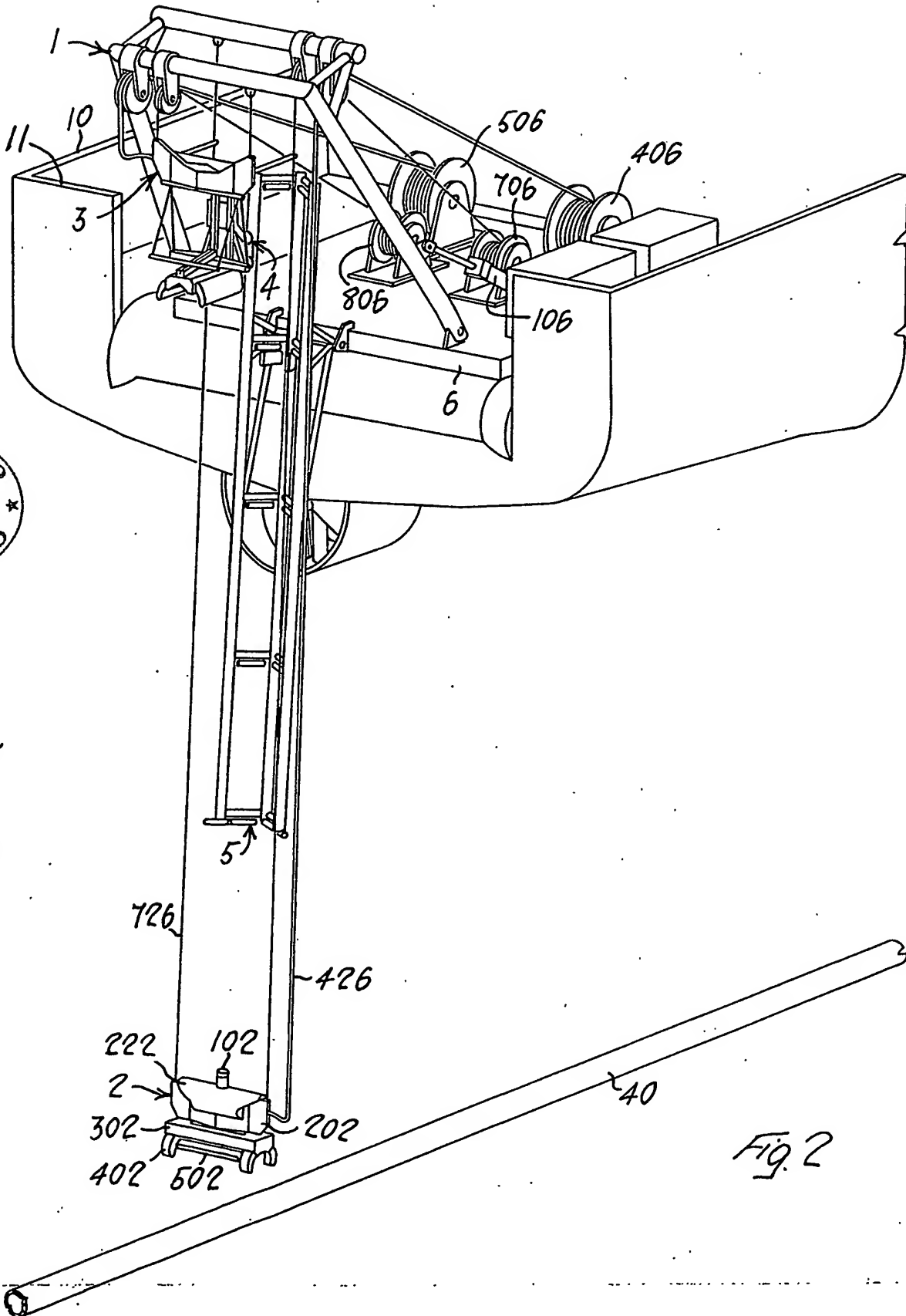


Fig. 2

3/12

GE2003A000011

IL SEGRETARIO GENERALE
(Dott. Guido Molinari)

OPERATORE AMMINISTRATIVO
Luciana Romodori

Luciana Romodori

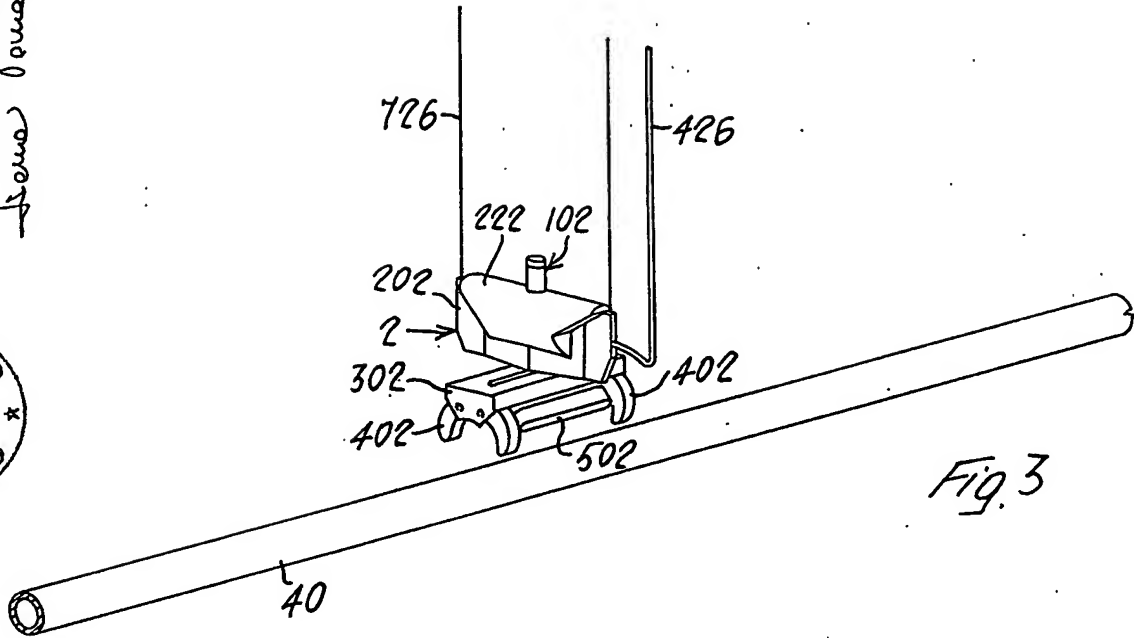


Fig. 3

Attilio Porsia - Bruno Porsia - Dino Porsia
Consulenti in Proprietà Industriale

Attilio Porsia

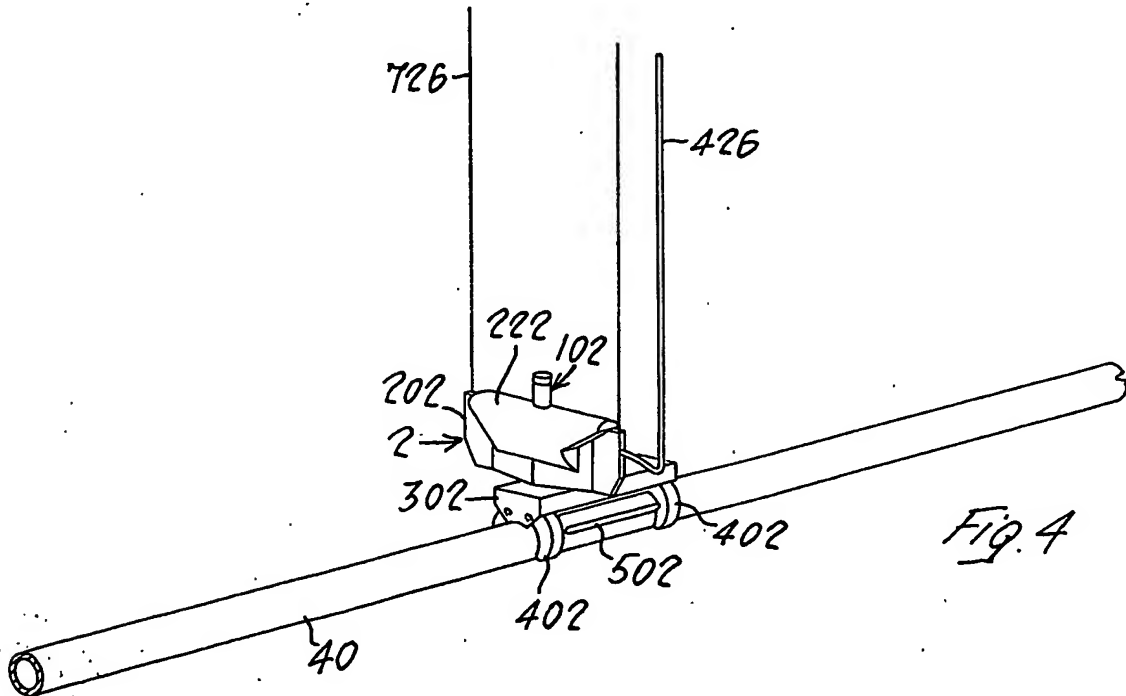


Fig. 4

4/12

GE2003A000011

IL SEGRETARIO GENERALE
(Dott. Guido Molinari)

OPERATORE AMMINISTRATIVO
Luciana Pomi
Luciana Pomi



Attilio Porsia - Bruno Porsia - Dino Porsia
Consistenti in Proprietà Industriale
Porsia

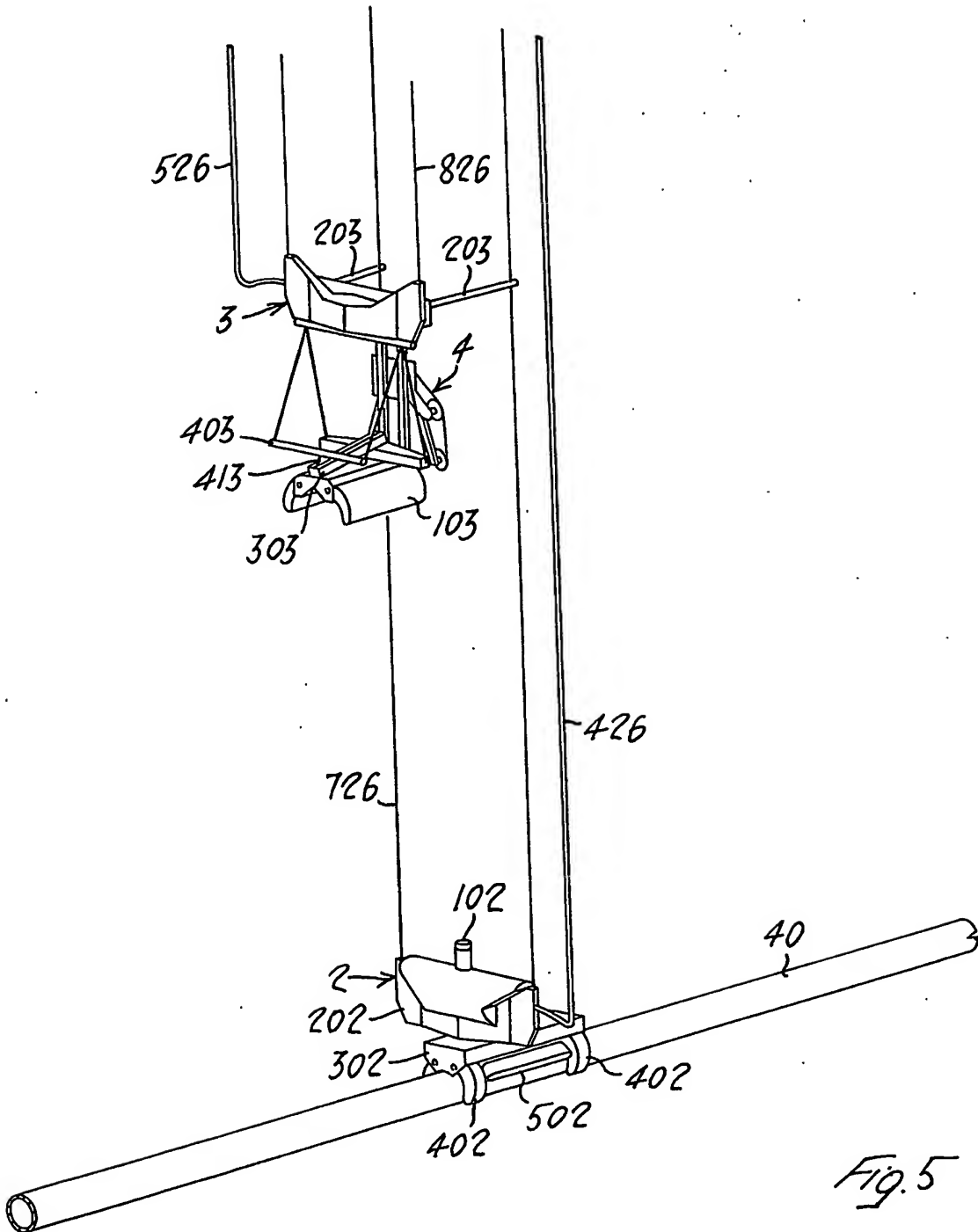


Fig. 5

5/12

GE2003A000011

IL SEGRETARIO GENERALE
(Dott. Guido Molinari)

OPERATORE AMMINISTRATIVO

Luciana Pomodoro



Attilio Porsia - Bruno Porsia - Dino Porsia
Consulenti in Proprietà Industriale

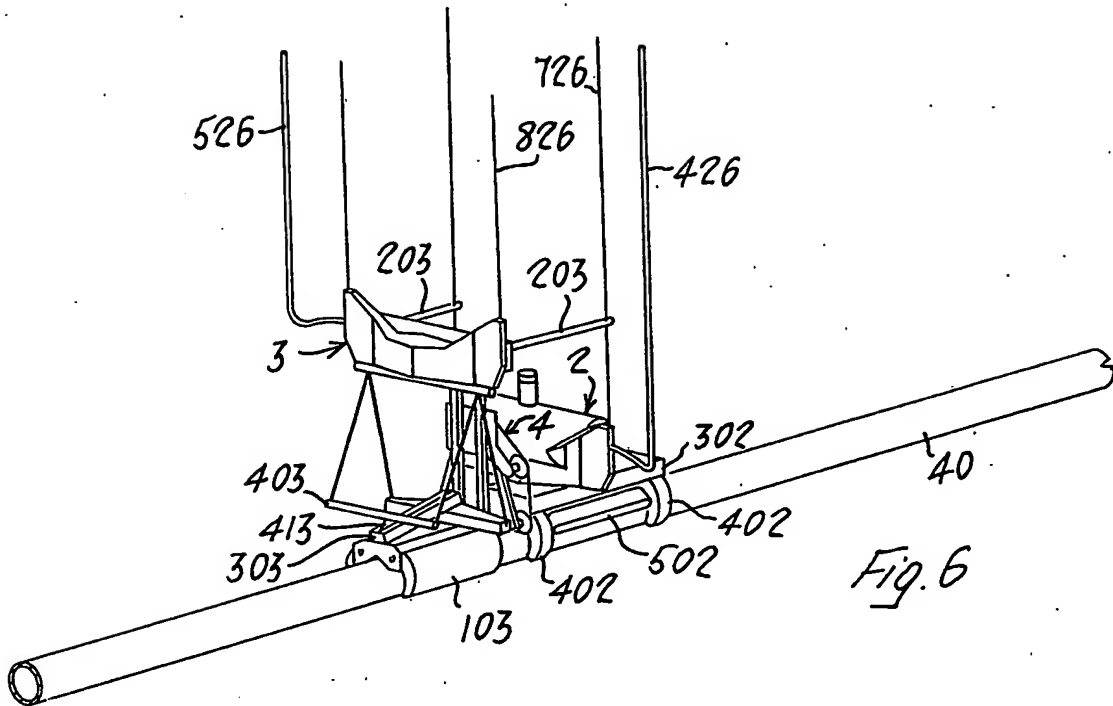


Fig. 6

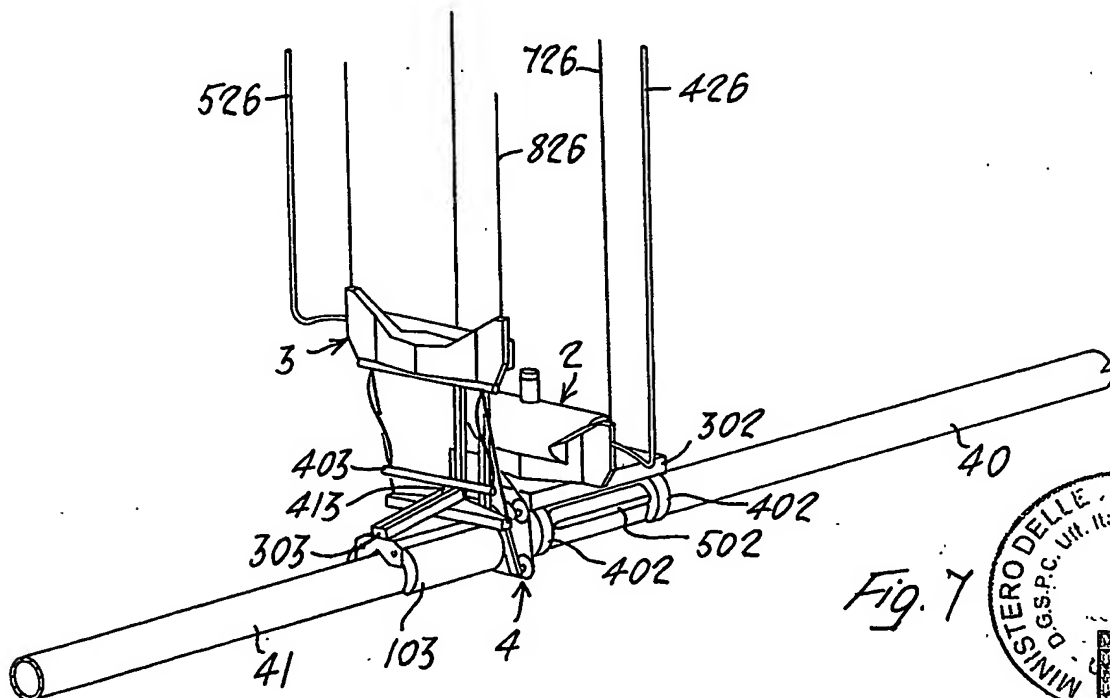


Fig. 7



6/12

GE 2003 A 0000 11



Attilio Porsia - Bruno Porsia - Dino Porsia
Consulenti in Proprietà Industriale
Bruno Porsia

(Dott. Guido Molinari)

OPERATORE AMMINISTRATIVO
Luciana Fontodoro

Luciana Fontodoro

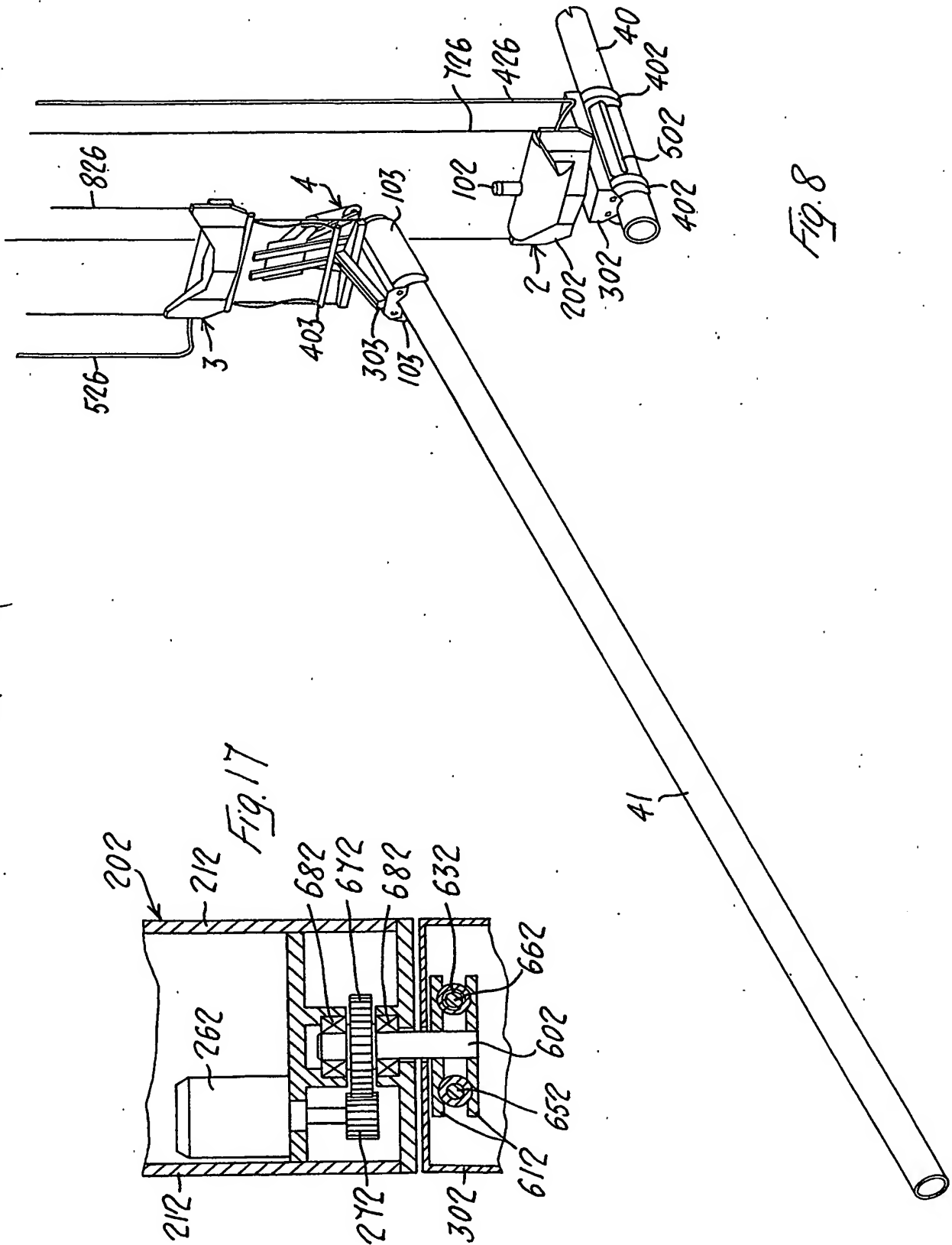


Fig. 8

Fig. 17

7/12

GE2003A000011

✓ SEGRETARIO GENERALE

(Dott. Guido Melitani)

OPERATORE AMMINISTRATIVO

Luciana Pagnodoro

Luciana Pagnodoro



P. MALLEUCCI FRANCESCO

Atilio Porsia - Bruno Porsia - Dino Porsia

Consulenti in Proprietà Industriale

Subito

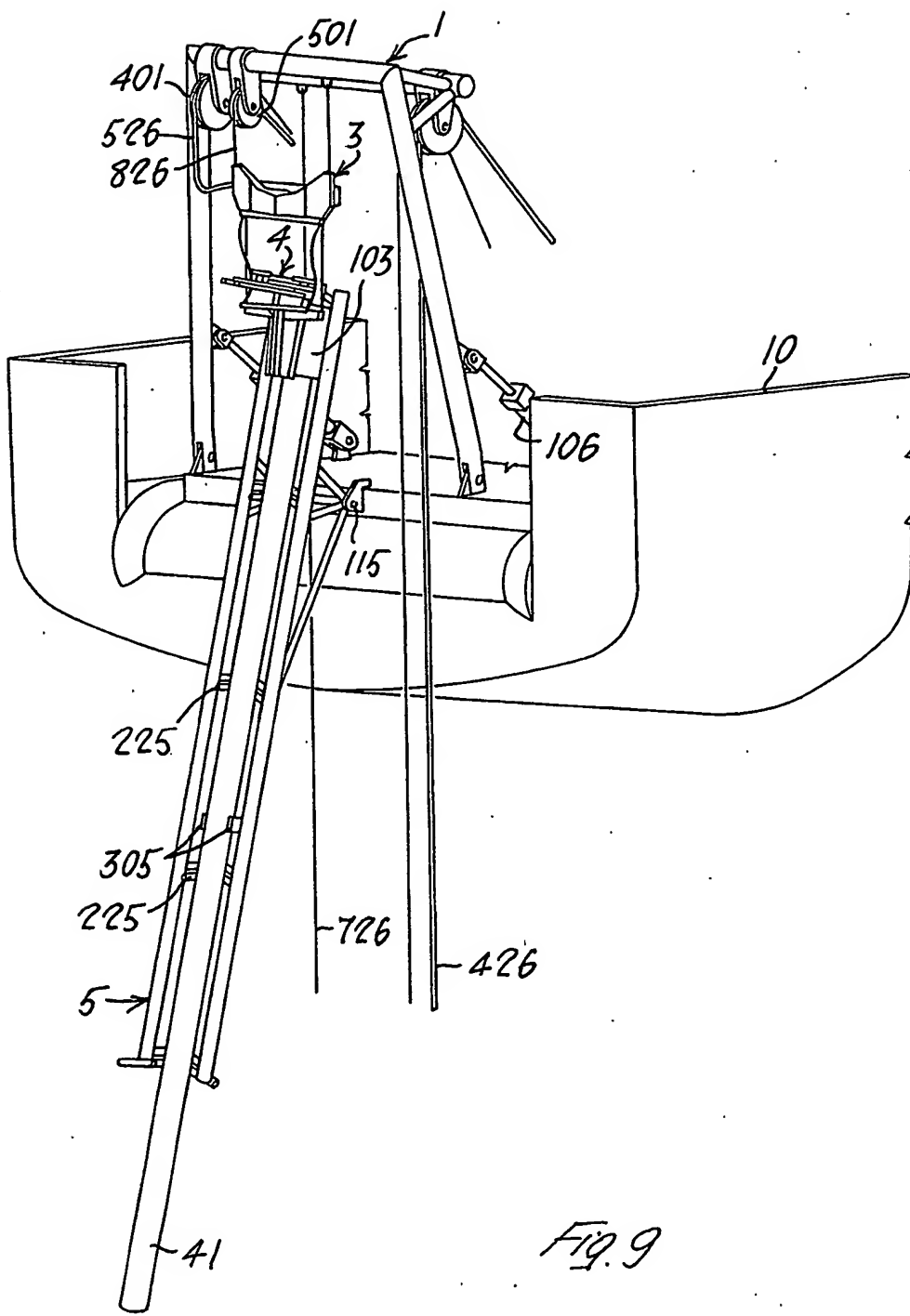


Fig. 9

Attilio Porsia - Bruno Porsia - Dino Porsia
 Consulenti in Proprietà Industriale



IL SEGRETARIO GENERALE
 (Dott. Guido Motinari)
 OPERATORE AMMINISTRATIVO
 Luciana Porceddu

8/12

GE2003A000011

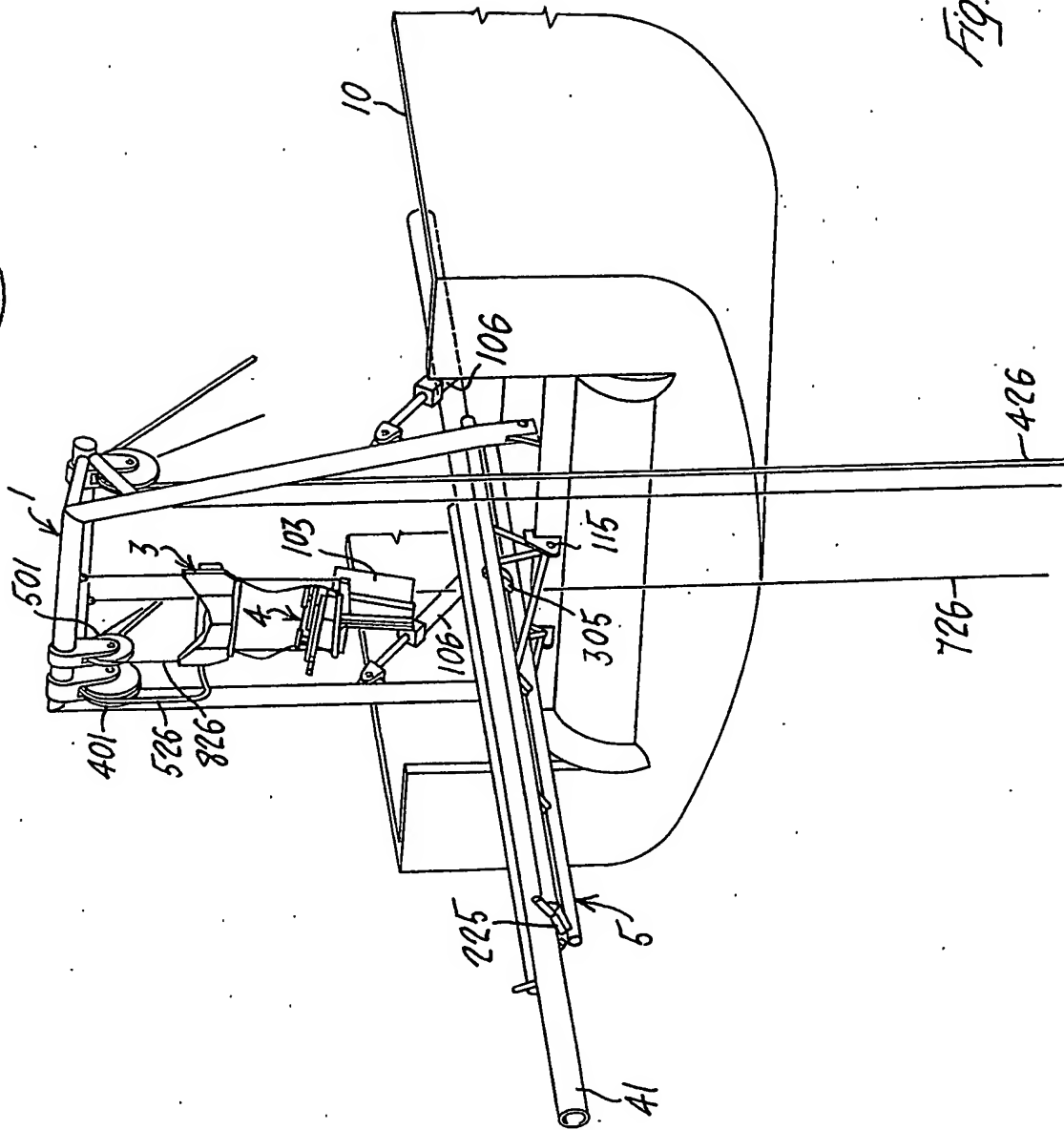


Fig. 10

9/12

GE2003A000011

IL SEGRETARIO GENERALE
(Dott. Guido Molinari)

OPERATORE AMMINISTRATIVO
Luciana Fornadoro

Luciana Fornadoro



MATTEUCCI Francesco

Attilio Porsia - Bruno Porsia - Dino Porsia
Consulenti in Proprietà Industriale

Attilio Porsia

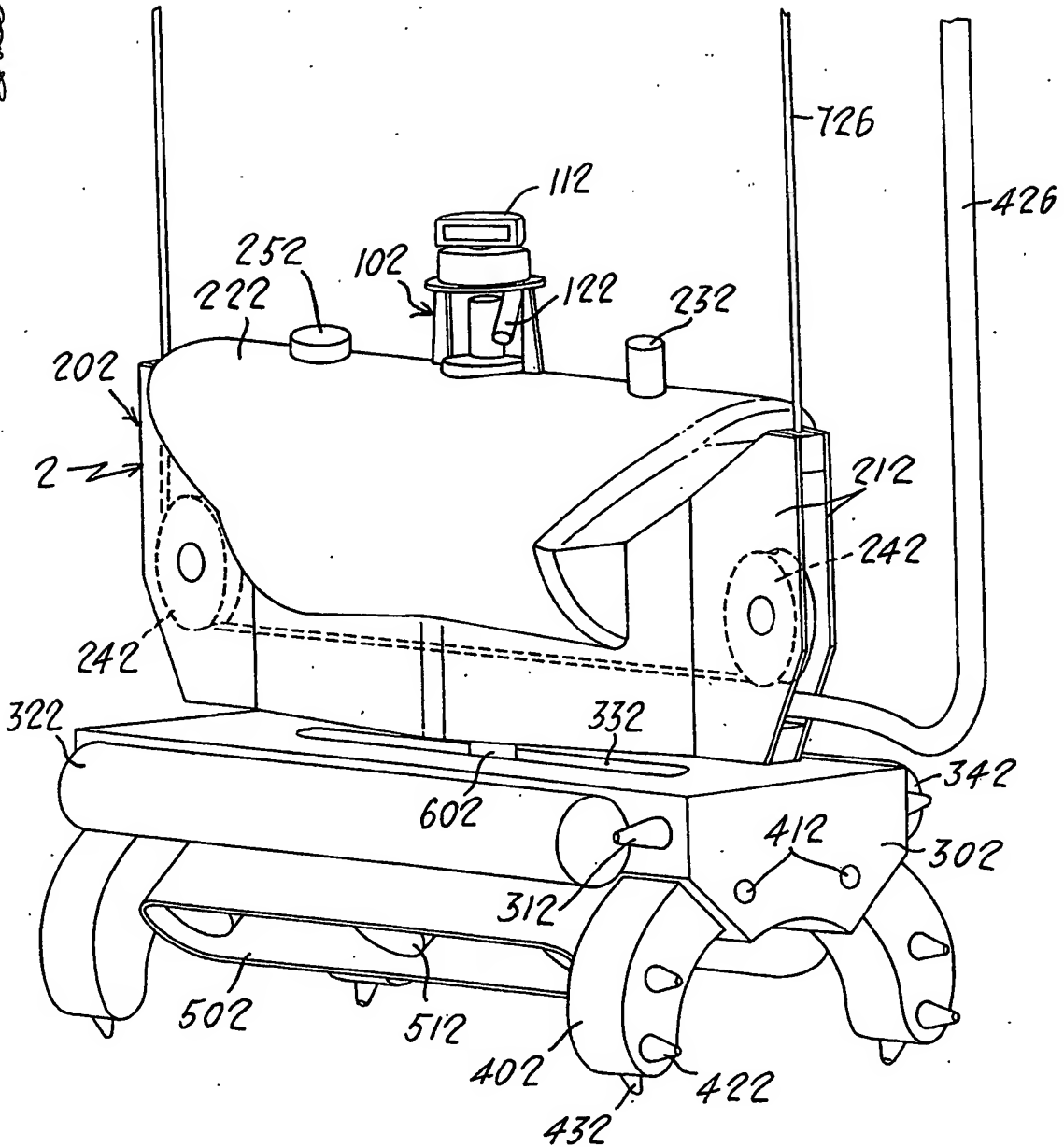


Fig. 11



10/12

GE 2003A 000011

IL SEGRETARIO GENERALE
(Dott. Guido Molinari)

OPERATORE AMMINISTRATIVO

Luciana Pomisporo



Attilio Porsia - Bruno Porsia - Dino Porsia
Consulenti in Proprietà Industriale

[Signature]

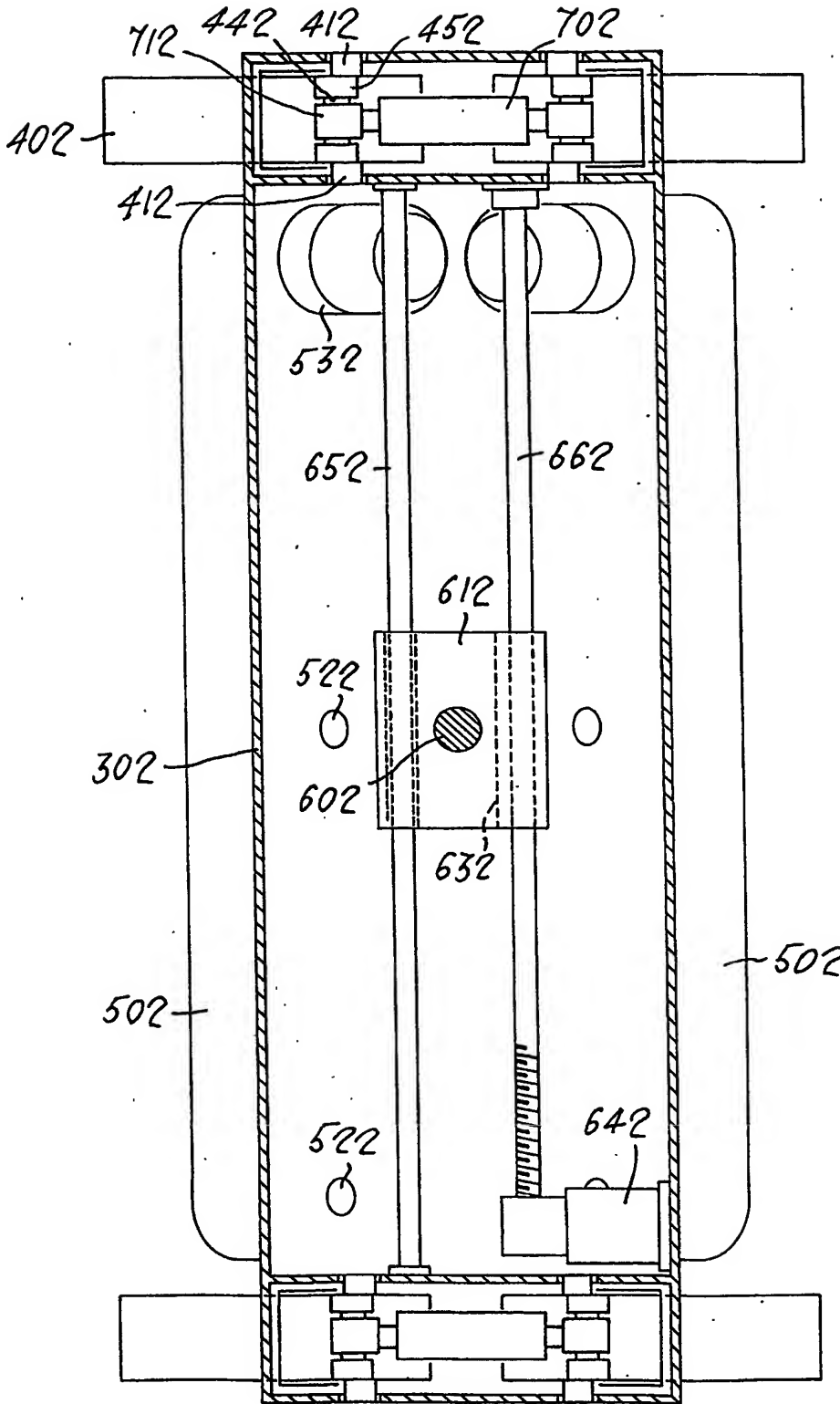


Fig. 12

11/12

GE2003A000011

IL SEGRETARIO GENERALE
(Dott. Guido Molinari)
OPERATORE AMMINISTRATIVO
Luciana Fontana



Aldo Porsia - Bruno Porsia - Dino Porsia
Consulenti in Proprietà Industriale

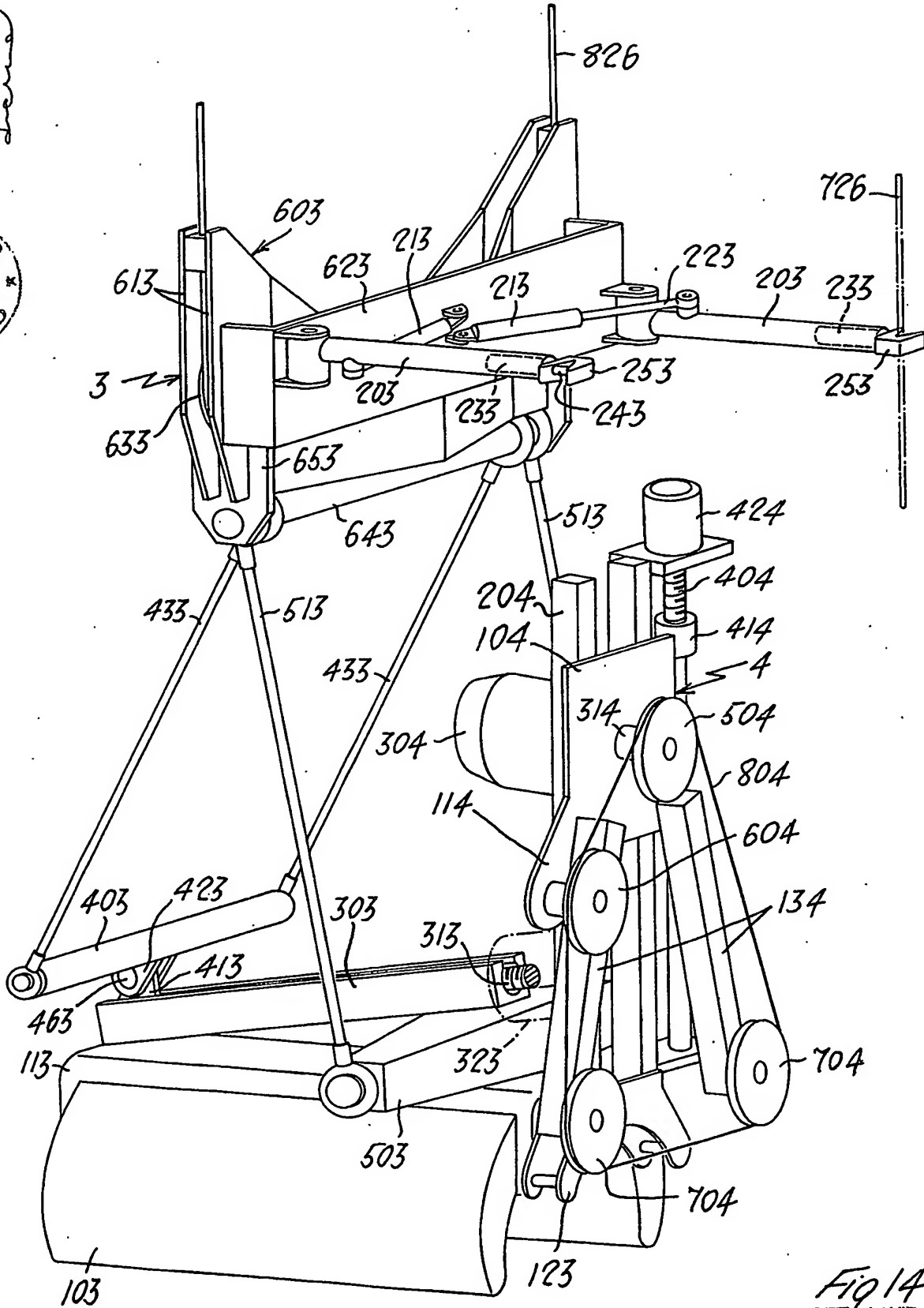


Fig 14

SEGRETERIA GENERALE
 (Dott. Guido Molinari)
 OPERATORE AMMINISTRATIVO
 Luciana Pomodoro



Atilio Porsia - Bruno Porsia - Dino Porsia
 Consulenti in Proprietà Industriale

12/12

GE 2003 A 0000 11

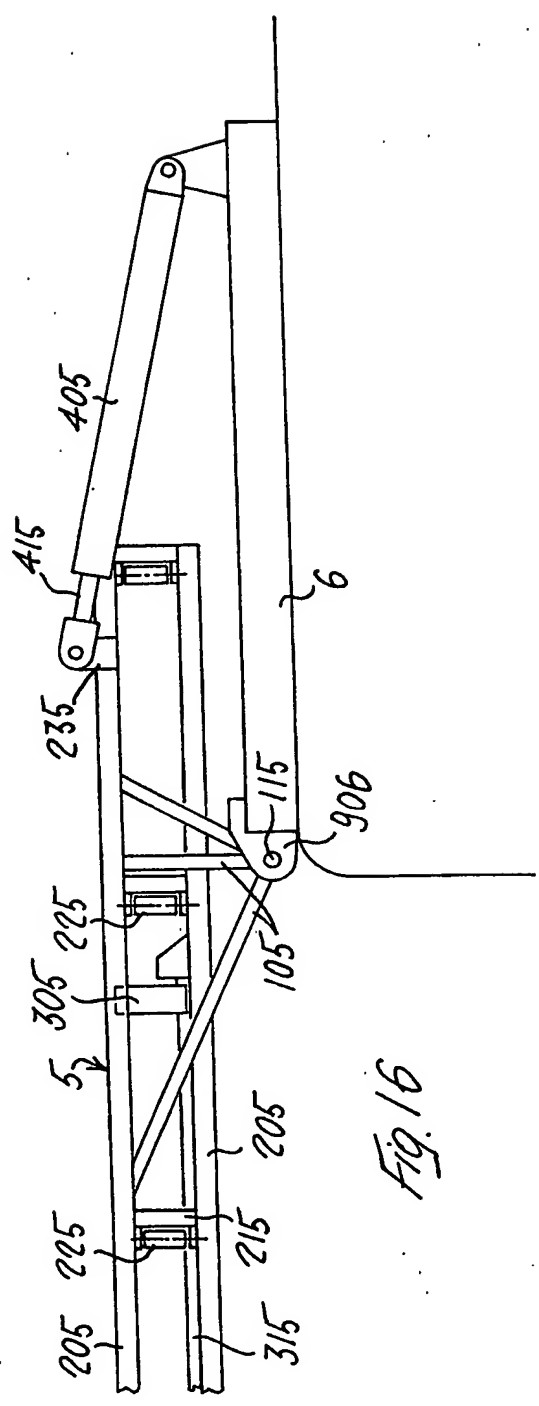


Fig. 16

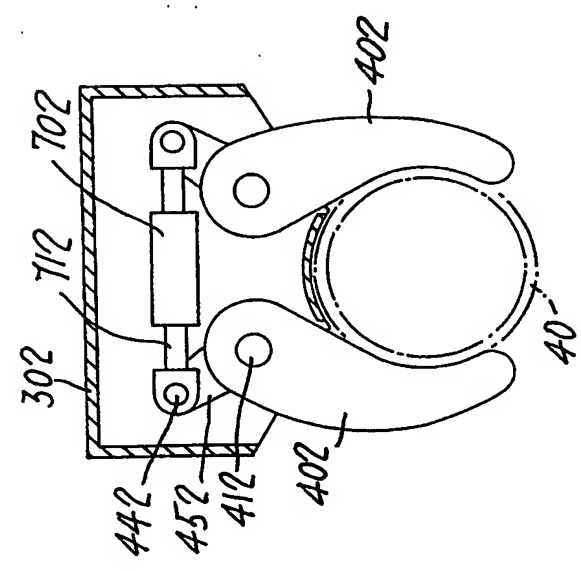


Fig. 13

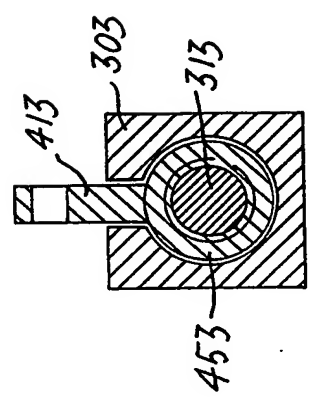


Fig. 15

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.